微生物遺伝資源利用マニュアル（１３）　ISSN　1344ー1159
MAFF Microorganism Genetic Resources Manual No.13

多犯性植物炭疽病菌 *Colletotrichum acutatum*

Plurivorous plant anthracnose fungus, *Colletotrichum acutatum*

農業生物資源研究所　ジーンバンク　微生物資源研究チーム　佐藤豊三
中央農業総合研究センター　水田利用部　病害研究室　森脇丈治

微生物学名：*Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds
一般公開 MAFF 登録菌株：MAFF 306282 を含む 66 株（付表参照）

１．初めに

Colletotorichum acutatum は 1965 年，オーストラリアで果実類のポストハーベスト病原菌として新種記載され，CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria（Dyko and Mordue, 1979）や Sutton（1980）による *Colletotrichum* 属のモノグラフに掲載されて以降，世界各地から様々な植物の炭疽病を起こすことが報告されてきた。しかし，Sutton（1980）の検索表では，淡紅色の培養コロニー裏面と紡錘形の分生子が本菌の特徴とされたにもかかわらず，コロニーが赤みを帯びず他の多犯性炭疽病菌 *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccardo と形態的に類似する系統が少なからず存在するため，アネモネ炭疽病菌のように，本菌が一部 *C. gloeosporioides* と混同されてきた経緯がある（Sato *et al*., 1996）。1990 年，van der Aa *et al*.が本菌と *C. gloeosporioides* との類似点と相違点を解説したが，依然として両菌の識別には困難な場合がある。1992 年，日本でも初めて本菌がイチゴとトルコギキョウの炭疽病を起こすことが報告されて以来（石川ら，1992； Sato *et al*., 1997），本菌による炭疽病は増えつつある（佐藤, 1997；山本ら, 1999；Yoshida and Tsukiboshi, 2002）。

ここでは，本菌の分離法，植物への接種法，形態的特徴と *C. gloeosporioides* との簡易識別法，およびリボソーム DNA の ITS１領域の塩基配列調査法等について解説する。

２．分離法

本菌に罹病した植物体から以下の２法により，容易に菌株を分離することが可能である。

単菌糸分離法：罹病植物の褐変・腐敗・枯死部や病斑と健全部の境目を分離源小片として切り出し，70%エタノール中に数秒～30 秒間浸漬後，直ちに 1～2%次亜塩素酸ナトリウム水溶液中に移して 30～50 秒間表面殺菌する。この小片を次亜塩素酸ナトリウム水溶液から取り出し，そのまま乳酸酸性ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天平板培地（直径 9cm シャーレに滅菌した 30%乳酸を 2～3 滴落とした後，固化前のブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天（PDA）を 15ml 加えて良く混和し固化させる）および乳酸酸性素寒天平板培地（PDA の代わりに寒天のみを 15～20%含む培地を使用）に置床して実験室窓際の散光下，15～25℃で培養する。実体顕微鏡の下で小片から伸び出てきた単菌糸を確認し，電解研磨した直径 0.2mm のタングステン針で寒天片ごと切り取って，PDA 斜面培地に移植して単菌糸分離株とする。なお, 乳酸酸性 PDA 平板培地上や分離源小片上で分生子層が形成される場合が多く，その場合は以下の単胞子分離法を行う。

単胞子分離法：肉眼や実体顕微鏡下で褐変・腐敗・枯死部や病斑上にピンク～オレンジ色の分生子塊が観察された場合は，柄付き針や先端の尖ったメスでそれらをかき取って滅菌水滴中に懸濁し，画線操作によりそれらの分生子懸濁液を乳酸酸性 PDA 平板培地，または素寒天平板培地の表面に塗布する。半日から１日後，実体顕微鏡の下で発芽した単胞子を PDA 斜面培地に移植し，単胞子分離菌株とする。なお，実体顕微鏡による観察においても罹病植物体上に胞子形成の見られない場合は，滅菌水を含ませた濾紙とともにそれらをシャーレ等に入れて高湿度に保ち，15～25℃実験室窓際の散光下に１日から１週間置いた後，形成された分生子を上記と同様の単胞子分離に供する。

３．接種法

本菌菌株の病原性検定には，無傷接種法と有傷接種法のどちらか一方，あるいは，両方を用いる。
無傷接種法：一般的に分生子噴霧接種法を用いる。分生子は 25℃近紫外線ランプ（東芝FL20SBLB ランプ）照射下PDA平板培地で約 10 日間培養して形成させるか, 同培地上で形成されにくい場合は, 滅菌アジサイ葉片上に形成させる。検定菌株の分生子懸濁液 (トーマの血球計算板などにより 10^5～10^6個/mlとなるように分生子密度を調整) を準備した被接種植物の鉢植え苗に，市販のプラスチック製ハンドスプレーやガラス製ペーパークロマト用噴霧器で地上部がまんべんなく濡れる程度に噴霧する。接種した植物体はポリエチレン袋を被せるなどして鉢ごと約 25℃暗黒の湿室中に 24～48 時間静置した後, 20～25℃の温室中で下面潅水により育成し，連日病斑出現の有無を観察する。
有傷接種法：では，柄付針の先端に虫ピンを 7,8 本束ねて固定し，これを火炎滅菌して被接種植物の枝などに焼き傷を付け，付傷部分に上記の分生子懸濁液を滴下するか，PDA 平板培地で生育させた菌叢コロニー先端部分を含む寒天片を貼り付け，滅菌水を含ませた滅菌脱脂綿で被い，さらに，その上からパラフィルムを巻いて 20～30℃で 2～3 日間保湿する。果実や茎葉に有傷接種を行う場合は，火炎滅菌後の上記虫ピン束を冷やしてから軽く突いて浅い穿孔傷を付け，分生子懸濁液を滴下し 20～30℃で 24～48 時間保湿する。保湿後は被覆物を除去し，同様の温度のガラス室などで被接種植物を管理し，病斑出現の有無を観察する。

なお，供試菌株の分生子を含まない滅菌水のみ，あるいは菌株を培養していない PDA 寒天片を用いて同様の処理を行い，必ず対照処理区を設ける。また，病斑の出現が観察された場合は，対照処理区の試料を含めて上記の分離法により接種菌株の再分離を試み，発病が接種によるものか確認する。

４．形態的特徴

ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天（PDA）平板培地上 12 時間近紫外線照明（東芝 FL20SBLB ランプ）・12 時間暗黒下／日条件で培養した際の菌叢は，初め白色，後に灰色ないし灰褐色で裏面は淡紅色から暗赤色を帯びる場合と淡灰色から灰黒色を帯びる場合がある（写真 1, 2, 5 左）。菌核は形成せず，また，培地上では剛毛を形成しない。分生子はローズ，サーモンピンクからオレンジ色の粘塊状に形成され，乾くと淡色となり，単細胞，無色，真直で紡錘形，楕円形，長楕円形で両端は尖り，油滴を数個含む場合がある（写真 3）。また，MAFF306547 の様に特に菌叢が赤みを帯びない菌株では両端の丸い円筒形の分生子を含む場合がある（佐藤ら，1998；写真 4）。分生子の大きさは(6ー)8.5ー16.5(ー22)×2.5ー4（ー6）µm。ジャガイモ・ニンジン煎汁培地（PCA: みじん切りジャガイモ・ニンジン各 20ｇ／*l*，10 分間煮沸後，煎汁 1 *l* に寒天 15ｇ添加）を用いて上記光条件でスライドカルチャーにより菌糸先端に形成された付着器は，淡褐色から暗褐色，棍棒形，卵形，倒卵形，輪郭は切れ込みなど少なく全縁の場合が多く，大きさ(6ー)8.5ー10(ー15)×4.5ー6(ー9.8)µm（写真 6）。

５．宿主植物

本菌の宿主植物は，クワ，イチゴ，モロヘイヤ，ナシ，モモ，リンゴ，セイヨウナシ，アンズ，ウメ，ビワ，ブドウ，キウイフルーツ，プルーン，アボガド，トルコギキョウ，アネモネ，コスモス，アマクリナム，ベゴニア，カプリチェリー，シナノグルミ，スダジイ，ナツツバキ，ブルーベリー等で，多犯性である（Sato *et al.*, 1996, 1997; 佐藤，1997；佐藤ら，1998；山本ら，1999；Yoshida and Tsukiboshi, 2002）。

６．*Colletotrichum gloeosporioides* との簡易識別法

PDA 上の培養菌叢については，赤い色素を産生しない *C. acutatum* の菌株（以下灰色系菌株と称する）と *C. gloeosporioides* とを比べると，肉眼的に両菌はほとんど区別できない（写真 5）。また，分生子の形態においても，灰色系の *C. acutatum* の菌株は，円筒形の大きな分生子を多く混成する場合が多く，*C. gloeosporioides* の分生子と見分けにくくなっている。灰色系の菌株については，すでに Simmonds（1965）が原記載の報文中に"larger spored form"と明記し，分生子の写真も掲載している。愛媛県の炭疽病罹病リンゴ果実から分離した MAFF306546～306548 がこの例で，菌叢は赤くならず大きな円筒形の分生子が紡錘形のものに混在している（写真 4)。本菌の灰色系の円筒形分生子は，*C. gloeosporioides* の典型的な分生子に良く似ており，紡錘形の分生子を見落とすと，両菌の区別は困難である。このように，従来の検索表に従って培養コロニーの色と分生子の形態のみを調べただけでは，両菌の中間的なタイプの *C. acutatum* を的確に *C. gloeosporioides* と判別することは困難である。

両菌の相違点：培地上での相違点として，*C. acutatum* の分生子層には剛毛がないのに対し，*C. gloeosporioides* の分生子層には剛毛が形成される場合が多いこと，また，培地上での生育では，上記のように，生育適温付近において，*C. acutatum* は *C. gloeosporioides* に比べてかなり遅いことが一つの識別の目安となる（佐藤，1997；写真 5)。

顕微鏡的な形態の差としては，PCA のスライドカルチャーで形成される付着器の形が *C. acutatum* では小型で輪郭に凹凸があまりないのに対し（写真 6)，*C. gloeosporioides* の付着器は比較的大きく，輪郭も不規則に凹凸がある（Sutton, 1980；写真 7)。最近，付着器の形態では両菌は識別できないという報告もあるが（Gunnell and Gubler, 1992），当然のことながら，両菌の付着器の形態には変異があるので，多くのものを観察して総体的な傾向の違いを把握することが重要である。

形態以外ではベノミル殺菌剤に対する感受性の差により両菌を培地上で判別することが出来る。すなわち，ベノミル 1,250ppm，ジエトフェンカルブ 625ppm（どちらも水和剤の 400 倍の濃度）を別々に添加した PDA 平板培地(直径 9cm シャーレに 40 倍濃度の薬剤水和液を 1ml 滴下後, 固化前の PDA を 9ml 加えて良く混和し固化させる），および無添加 PDA に分離菌の菌叢ディスク（直径約 6mm）を移植し，25℃で 5 日間培養後に生育した菌叢直径を測定して無添加 PDA（対照）上での菌叢直径に対するベノミル添加培地上での生育直径の割合(%)を算出する。これまで, *C. acutatum* を 48 菌株, *C. gloeosporioides* を 59 菌株供試した結果, 前者はすべてベノミル添加培地上で対照の 20%以上生育したのに対し，後者ではベノミル耐性菌を除いて 20%以下であった（佐藤，1996，1997；写真 8)。なお，*C. gloeosporioides* のベノミル耐性菌株（写真 8－白字の G で示した菌株）は，ジエトフェンカルブ添加培地では生育できない点で，両薬剤添加培地で生育できる *C. acutatum* とは明瞭に判別できる。多くの菌株を同時に判別する場合は 1 シャーレに 4 菌株を移植して生育を調べると効率的かつ経済的である（写真 8)。

以上の両菌の相違点などからそれらの判別法をまとめると以下の検索表の様になる。１から５の順に従って菌株を調べると，早い場合は２番目，多くの場合は４番目のの段階で *C. acutatum* と *C. gloeosporioides* との簡易判別が可能であり，菌株が多い場合は培地作製器具さえあれば５の調査のみでも比較的容易に両者の識別ができる。

Colletotrichum acutatum と *C. gloeosporioides* との簡易識別検索表

１．分生子の顕微鏡観察
　両端の尖った紡錘形の分生子を含む ーー→ *C. acutatum*？　ーーー→ ２
　〃　　　　含まない → *C. gloeosporioides*？ → ２

２．培養菌叢の観察
　菌叢が赤色を帯び，培地上の分生子層に剛毛無し → *C. acutatum*
　〃　帯びない → *C. acutatum*？／*C. gloeosporioides*？ → ３～５
　〃　帯びず，子のう殻形成 → *C. gloeosporioides*（*G. cingulata*）

３．培養菌叢の生育速度調査
　PDA 上２５℃５日間で菌叢直径６cm 以下 → *C. acutatum*
　〃　　　　６cm 以上 → *C. gloeosporioides*

４．PCA スライドカルチャーの観察*
　楕円形・倒卵形の付着器形成 ーーーー→ *C. acutatum*
　不整形　〃　ーーーー→ *C. gloeosporioides*

５．ベノミル・ジエトフェンカルブ感受性の調査**
　ベノミル添加培地上２５℃５日間培養で
　　無添加 PDA 上の２０％以上生育 → *C. acutatum* または
　　　C. gloeosporioides のベノミル耐性菌
　　〃　２０％以下生育 → *C. gloeosporioides*
　ジエトフェンカルブ添加培地上２５℃５日間培養で
　　無添加 PDA 上の２０％以上生育 → *C. acutatum*
　　〃　２０％以下生育 → *C. gloeosporioides* のベノミル耐性菌

*PCA（ジャガイモ・ニンジン各 20g／*l*, 10 分間煮沸後，煎汁 1*l* に寒天 15g 添加）で，
12 時間近紫外線照射／12 時間暗黒下，25℃で菌株をスライドカルチャーする。
**詳細は前ページ本文参照

７．DNA 抽出，リボソーム RNA 遺伝子の PCR 増幅および塩基配列決定

海外では，特にイチゴの炭疽病の病原菌として両菌の識別が問題となっており，分子生物学的な手法によってそれらを判別した報告がいくつか出されている。Sreenivasaprasad *et al.*（1992）は，すでに正確に同定されたイチゴ炭疽病菌 2 種の rDNA の ITS1 領域の塩基配列を調べ，その相同性の差で両種の識別に成功した。さらに彼らは，その結果を基に誤同定株の再同定も試みている（Sreenivasaprasad *et al.*, 1994)。以下に，筆者らの方法を述べる。

本菌菌株からのDNA抽出はSambrook *et al.* (1989) およびRodriguez and Yoder (1991) の方法を改変して行う。PDA に供試菌株を移植し, 25℃で 4 日間培養した後, 菌体約 0.1g を柄付き針を使って 1.5ml マイクロチューブに移し, 菌体を 0.5 ml の DNA 抽出液 (150 mM EDTA, 50 mM Tris-Cl (pH 8), 1% (w/v) ラウロイルサルコシン酸ナトリウム, 500 μg/ml pronase E) 存在下でペレットミキサー (TGK) を使って磨砕する。菌体懸濁液を 65℃下に 15 分間静置した後, 遠心分離 (15,000 rpm, 10 分間, ４℃) により上清を集め, 0.7 倍容量の PEG/NaCl 溶液 (20% polyethylene glycol 8000, 2.5 M sodium chloride) と混合し, 氷上に 5～15 分間静置する。遠心分離 (15,000 rpm, 10 分間, ４℃) により核酸分画を沈殿として回収し, 0.5 ml TE 緩衝液 (10 mM Tris-Cl (pH 7.5), 1mM EDTA) に溶解する。最終濃度 2.5 M となるように酢酸アンモニウムを加え, 氷上に 20 分間静置する。遠心分離 (15,000 rpm, 10 分間, ４℃) により上清を回収し, 0.6 倍容量のイソプロピルアルコールと混合し, 氷上に 30 分間静置する。遠心分離 (15,000 rpm, 10 分間, ４℃) により沈殿を回収し, 0.25 ml TE 緩衝液に溶解する。最終濃度 2.5 M となるように酢酸アンモニウムを加え, 氷上に 20 分間静置する。遠心分離 (15,000 rpm, 10 分間, ４℃) により上清を回収し, 最終濃度 0.1 M となるように塩化ナトリウムを加えて, よく撹拌した後, 2 倍容量のエタノールと混合し, 氷上に 30 分間静置する。遠心分離 (15,000 rpm, 10 分間, ４℃) によって DNA を沈殿として回収する。沈殿を 70%エタノールで洗浄, 真空下で乾燥後, 0.1 ml の TE 緩衝液に溶解し, これを鋳型 DNA として PCR に用いる。

2 つのプライマー, ITS1 (White *et al.*, 1990) および NL4 (Guadet *et al.*, 1989) を使った PCR により, リボソーム RNA 遺伝子スペーサー (ITS) １, 5.8S リボソーム RNA 遺伝子, ITS2, 28S リボソーム遺伝子ドメイン 1, ドメイン 2 を含むリボソーム RNA 遺伝子 (rDNA) PCR 産物を得る。PCR 反応液 (50 µl) の組成は 50 mM KCl, 20 mM Tris-Cl (pH 8.4), 2 mM MgCl, 各 200 µM dNTP, 各 0.4 µM プライマー, 1 µl の鋳型 DNA (約 10 ng), 1.25 ユニット Taq ポリメラーゼ (宝酒造) である。PCR 反応は thermal cycler MP (宝酒造) で行い, サイクルパラメーターは熱変性 95℃30 秒間, アニーリング 55℃30 秒間, DNA 伸長 72℃1 分間を 1 サイクルとして, 35 サイクル行う。

リボソーム RNA 遺伝子（rDNA）塩基配列の決定は PCR 産物のダイレクトシークエンスにより, CEQ2000 シークエンサー (Beckman Coulter, Inc.) を使って行う。シーケシング反応は Dye Terminator Cycle Sequencing Kit (Beckman Coulter, Inc.) を用い, 取扱説明書に従って行う。ITS1, ITS2 (White *et al.*, 1990) の 2 つのプライマーにより, 双方向から塩基配列を決定する。*C. acutatum* の rDNA ITS１領域の塩基数は 181bp であり, 日本 DNA データバンク(DDBJ)に登録されている *C. acutatum* の塩基配列データ（登録番号 Z32923）と高い相同性を示す（Moriwaki *et al.*, 2002）。

８．引用文献

Aa, H.A. van der, M.E. Noordeloos and J. de Gruyter (1990): Species concepts in some larger genera of the Coelomycetes. Stud. Mycol., 32: 3-19.

Dyko, B.J. and J.E.M. Mordue (1979): *Colletotrichum acutatum*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 630. Commonwealth Mycological Institute, Kew.

Guadet, J., J. Julien, J. F. Lafay, and Y. Brygoo (1989): Phylogeny of some *Fusarium* species, as determined by large-subunit rRNA sequence comparison. Mol. Biol. Evol. 6: 227-242.

Gunnell, P.S. and W.D. Gubler (1992): Taxonomy and Morphology of *Colletotrichum* species pathogenic to strawberry. Mycologia, 84: 157-165.

石川成寿・中山喜一・常見譲史・中澤靖彦（1992）：栃木県で発生した *Colletotrichum acutatum* Simmonds によるイチゴ炭そ病. 関東病虫研報, 39：129-133.

Moriwaki, J., T. Tsukiboshi and T. Sato (2002): Grouping of *Colletotrichum* species in Japan based on rDNA sequences. J. Gen. Plant Pathol. 68 : 307-320.

Rodriguez, R.J. and O.C. Yoder (1991): Isolation of *Glomerella musae* [teleomorph of *Colletotrichum musae* (Berk. & Curt.) Arx] and segregation analysis of ascospore progeny. Exp. Mycology 15: 232-242.

Sambrook, J., E.F. Fritsch and T. Maniatis (1989): Molecular cloning: A laboratory manual, 2nd ed., Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.

佐藤豊三（1996）：炭疽病菌の分類の問題点と同定法. 植物防疫, 50：273-280.

佐藤豊三（1997）：多犯性炭疽病菌 *Colletotorichum acutatum* の諸特性と同定法. 四国植防, 32：1-19.

Sato, T., S. Ueda, A. Iijima, and N. Tezuka（1996）：Re-identification of pathtogen of anemone and prune anthracnose. Ann. Phytopath. Soc. Jpn., 62: 170-174.

Sato T., S. Uematsu, H. Mizoguchi, T. Kiku and T. Miura（1997）：Anthracnose of prairie gentian and loquat caused by *Colletotrichum acutatum*. Ann. Phytopath. Soc. Jpn., 63: 16-20.

佐藤豊三・植松清次・小金澤碩城（1998）：日本産灰色系 *Colletotrichum acutatum* によるリンゴ炭疽病の発生と他植物由来の *C. acutatum* および *Glomerella cingulata* のリンゴに対する病原性. 日菌報, 39：35-44.

Simmonds, J.H. (1965): A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. Qd. Jl. Agr. Anim. Sci., 22: 437-459.

Sreenivasaprasad, S., A.E. Brown and P.R. Mills (1992): DNA sequence variation and interrelationships among *Colletotrichum* species causing strawberry anthracnose. Physiol. Mol. Pl. Path., 41: 265-281.

Sreenivasaprasad, S., P.R. Mills and A.E. Brown (1994): Nucleotide sequence of the rDNA spacer 1 enables identification of isolates of *Colletotrichum* as *C. acutatum*. Mycol. Res., 98: 186-188.

Sutton, B.C. (1980): *Colletotrichum*. *In* The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata: Commonwealth Mycological Institute, Kew, pp. 523-537.

White, T.J., T. Bruns, S. Lee, and J. Taylor (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *In* PCR protocols, a guide to methods and applications (Innis, M.A , D.H. Gelfand, J.J. Sninsky and T.J. White eds.). Academic Press, New York, pp. 315-322 .

山本　淳・佐藤豊三・富岡啓介（1999）：*Colletotorichum acutatum* Simmonds ex Simmonds によるブドウ晩腐病の発生．日植病報　65:83-86.

Yoshida, S. and T. Tsukiboshi (2002): Shoot blight and leaf spot of blueberry anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum.* J. Gen. Plant Pathol. 68:246-248.

９．付表．MAFF ジーンバンクで配布している *C. acutatum* の菌株一覧

（記号群：Ｌは当該菌株の参考文献情報を，Ｃは特性データ情報を農業生物資源研究所ジーンバンク微生物部門のホームページhttp://www.gene.affrc.go.jp/micro/index_j.htmlで参照できることを示す。同ホームページの「微生物株の検索」ページで本菌の菌株一覧を検索後，表示されたMAFF番号をクリックすることにより参照することができる。）

No.	MAFF 番号	登録時の株名	分離源	採集地	記号群
1	237130	岸ー2(10)	カキ	長野	
2	237168	T. Kobayashi-22(9)	ザクロ	茨城	
3	237215	60KF543	キウイフルーツ	神奈川	LC
4	237216	93KLC-2	キウイフルーツ	神奈川	LC
5	237217	K1-1	キウイフルーツ	神奈川	LC
6	237218	3KEC	キウイフルーツ	神奈川	LC
7	237240	Kishi-5(4)	キンセンカ	神奈川	
8	237758	T. Kobayashi-38(3)	コスモス	茨城	
9	237894	T. Kobayashi-40(2)	アカギ	鹿児島	
10	237922	小林・小野-1(6)(Pla-75)	ナツツバキ	茨城	
11	305596	ビワ炭そ 1	ビワ	千葉	LC
12	306172	石垣バンレイシ 1	バンレイシ	沖縄	LC

13	306247	E-2	トルコギキョウ	千葉	LC
14	306248	E-6	トルコギキョウ	千葉	C
15	306249	堺 1	トルコギキョウ	千葉	C
16	306250	岩井 1	トルコギキョウ	千葉	C
17	306251	To9101	トルコギキョウ	宮崎	LC
18	306252	To9102	トルコギキョウ	宮崎	LC
19	306253	To9106	トルコギキョウ	宮崎	LC
20	306254	To9107	トルコギキョウ	宮崎	LC
21	306282	Na91-016	イチゴ	栃木	LC
22	306283	91-017	イチゴ	栃木	LC
23	306404	Ca 1	ビワ	千葉	LC
24	306405	Ca 2	ビワ	千葉	LC
25	306406	Cg 1-2	ビワ	千葉	LC
26	306407	Cg 5-1	ビワ	千葉	LC
27	306408	Tss 7	ビワ	千葉	C
28	306409	A-12	ビワ	鹿児島	C
29	306410	T-11	ビワ	鹿児島	
30	306430	FPeCG 9301	モモ	福岡	LC
31	306487	AU2	アネモネ	愛媛	C
32	306488	AC1	アネモネ	愛媛	C
33	306489	PSS 3	ヨーロッパスモモ	岡山	C
34	306490	KL1-4	ギシギシ	大分	C
35	306502	To 9103	トルコギキョウ	宮崎	C
36	306503	GCP 29	ヨーロッパスモモ	長野	LC
37	306504	GCP 11	ヨーロッパスモモ	長野	LC
38	306505	GCP 26	ヨーロッパスモモ	長野	LC
39	306506	CB 5	アネモネ	愛媛	LC
40	306507	AU-1	アネモネ	愛媛	LC
41	306508	FLS 151	アネモネ	静岡	LC
42	306509	TSS 1	アネモネ	静岡	LC
43	306520	MCR-1	セイヨウナシ	宮城	C

44	306521	MCR-2	セイヨウナシ	宮城	C
45	306522	MPK-1	モモ	宮城	C
46	306523	MPK-2	モモ	宮城	C
47	306524	MPK-3	モモ	宮城	C
48	306525	MPK-4	モモ	宮城	C
49	306526	MMU-1	ウメ	宮城	C
50	306527	MMU-2	ウメ	宮城	C
51	306528	MCA-1	ホンアンズ	宮城	C
52	306529	MCA-2	ホンアンズ	宮城	C
53	306542	HF3	ヒヤシンス	香川	LC
54	306543	C11	リンゴ	千葉	LC
55	306544	C24	リンゴ	千葉	LC
56	306545	SL5-1C1	ギシギシ	香川	LC
57	306546	EA1	リンゴ	愛媛	LC
58	306547	EA2	リンゴ	愛媛	LC
59	306548	EA3	リンゴ	愛媛	LC
60	306549	GCA6	リンゴ	長野	LC
61	306550	CC1	コスモス	神奈川	C
62	306551	Mo9301	タイワンツナソ(モロヘイヤ)	神奈川	C
63	731068	CA-5	イチゴ	岩手	C
64	731069	CA-8	イチゴ	岩手	C
65	840072	S9303	カラヤマグワ（トウグワ）	茨城	LC
66	840073	S9307	カラヤマグワ（トウグワ）	茨城	LC

写真説明

写真１～８．*Colletotrichum acutatum* および *Colletotrichum gloeosporioides* の諸形態と各種培地上での生育（各図版中の記号・番号は「登録時の株名」（9.付表参照）等を，植物名はその菌株の分離源を示す。）

１．*C. acutatum* の PDA，24-27℃，12 日間培養菌叢（左：赤色系菌株 PSS3=MAFF306489，右：灰色系菌株 CB5=MAFF306506）

２．*C. acutatum*６菌株の PDA，24-27℃，12 日間培養寒天平板裏面（下中：AU2=MAFF306487 および 下右：CB5=MAFF306506 は灰色系菌株）

３．*C. acutatum*４菌株の分生子（アネモネ：灰色系菌株；　スケールバー：20μm）

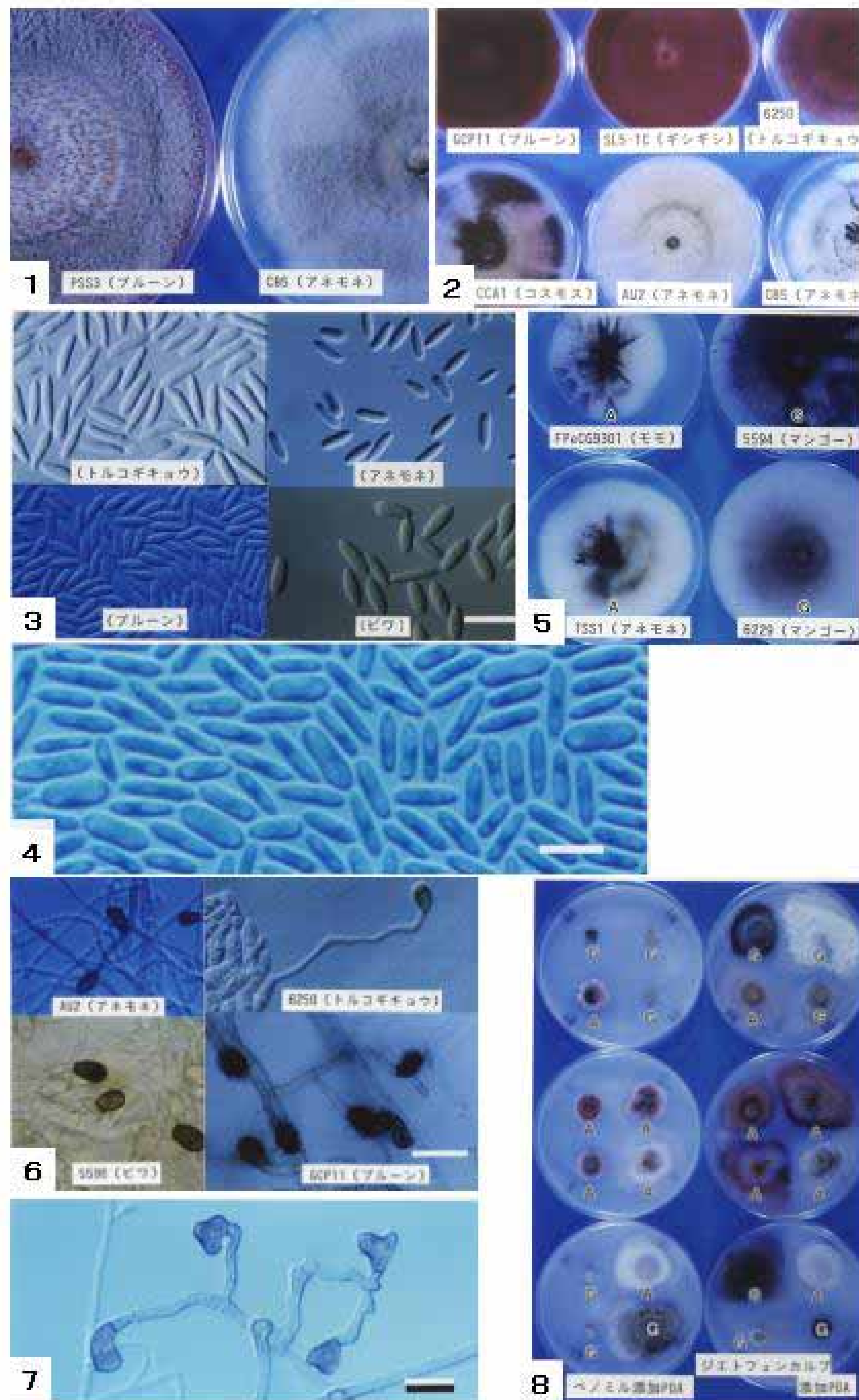
４．愛媛県産リンゴ炭疽病菌 *C. acutatum* (灰色系 EA1=MAFF306546)の分生子（*C. gloeosporioides* との中間型菌株"Larger spored form"，コットンブルー染色；　スケールバー：10μm）

５．*C. acutatum* の *C. gloeosporioides* 類似菌株（灰色系，左上 FpeCG9301=MAFF306430，左下 TSS1＝MAFF306509）および *C. gloeosporioides* の菌叢裏面（A：*C. acutatum*，G：*C. gloeosporioides*）

６．PCA，25℃，7 日間のスライドカルチャーにより形成された *C. acutatum*４菌株の付着器（上左：AU2＝MAFF306487 は灰色系菌株；　スケールバー：20μm）

７．典型的な *C. gloeosporioides* の付着器（911003-5 リンゴ分離株；　スケールバー：10μm）

８．薬剤感受性検定平板上での *C. acutatum* (A)および *C. gloeosporioides* (G)の菌株の生育（25℃，11 日間培養，左：ベノミル添加 PDA，右：ジエトフェンカルブ添加 PDA，左右の平板で同じ位置に移植してあるものが同一菌株，最下右の白字の G：*C. gloeosporioides* のベノミル耐性菌株ージエトフェンカルブ添加 PDA 上では生育不能）


1
PSS3（プルーン）
CBS（アネモネ）
2
GCP11（プルーン）
SL5-1C（ギシギシ）
6250
（トルコギキョウ
CCA1（コスモス）
AU2（アネモネ）
CBS（アネモネ
3
（トルコギキョウ）
（アネモネ）
（プルーン）
（ビワ）
5
FPoCGB301（モモ）
5594（マンゴー）
TSS1（アネモネ）
6229（マンゴー）
4
6
AU2（アネモネ）
6250（トルコギキョウ）
5596（ビワ）
GCP11（プルーン）
7
8
ベノミル添加PDA
ジエトフェンカルブ
添加PDA